

# DERMATOLOGIA E PROCEDIMENTOS ESTÉTICOS

Edição XXI

## CAPÍTULO 22

### ESTRUTURA E FUNÇÃO DA PELE: BASES MORFOLÓGICAS DA DERMATOLOGIA

ISABELA SCHULTZ RAMOS DE ANDRADE<sup>1</sup>  
MARIA CLARA PAGANELLI<sup>1</sup>  
VITOR D'AVILA REIS OMETTO STOLF<sup>1</sup>  
LIVIA MATIDA GONTIJO LEAL<sup>3</sup>  
LARA SOUZA LIMA RIOS MATHEY<sup>1</sup>  
MARIA JULIA GONÇALVES MARTINS<sup>2</sup>  
ELIS FELDSTEIN BOTELHO<sup>1</sup>

1. Discente – Pontifícia Universidade Católica de Campinas.
2. Discente – Residência em Dermatologia da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.
3. Docente – Departamento de Dermatologia da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

**Palavras-chave:** *Epiderme; Sistema Tegumentar; Homeostase Cutânea.*

DOI

10.59290/6529460458

**EP** EDITORA  
**PASTEUR**

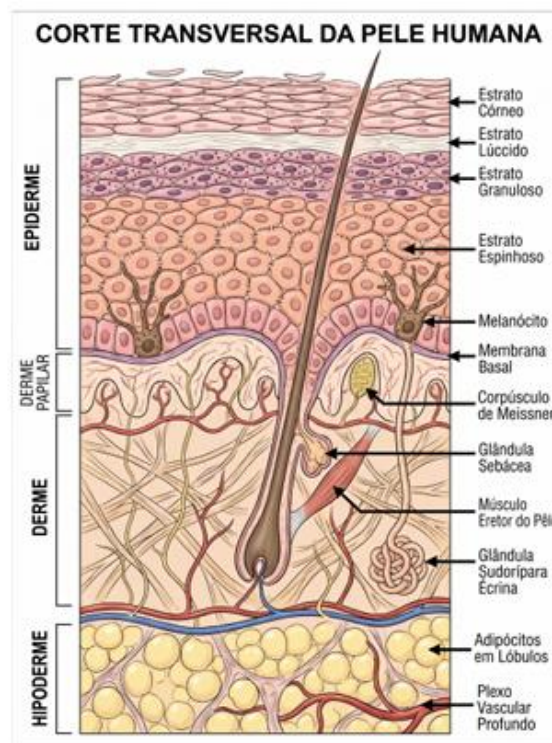
## INTRODUÇÃO

A pele (**Figura 22.1**) constitui o maior órgão do corpo humano e estabelece a principal interface entre o organismo e o meio externo. Além de revestir e proteger as estruturas internas, desempenha funções fundamentais relacionadas à manutenção da homeostase, atuando na proteção contra agentes físicos, químicos e biológicos, na regulação da temperatura corporal, na percepção sensorial e na participação de mecanismos imunológicos e metabólicos. Sua importância fisiológica reflete-se na complexidade de sua organização estrutural e funcional (ARDA *et al.*, 2014; STAL *et al.*, 1987).

Do ponto de vista anatômico e histológico, a pele é formada por diferentes compartimentos que atuam de maneira integrada para garantir a preservação da integridade corporal. A epiderme constitui a camada mais superficial e especializada na função de barreira; a derme fornece sustentação mecânica, vascularização e suporte metabólico; enquanto a hipoderme contribui para o armazenamento energético, isolamento térmico e proteção contra impactos. Associados a essas camadas encontram-se os anexos cutâneos, responsáveis por ampliar as capacidades funcionais do sistema tegumentar.

A compreensão da estrutura microscópica da pele é essencial para o estudo da fisiologia cutânea e para a interpretação das alterações observadas nas doenças dermatológicas. O conhecimento dos diferentes componentes celulares, teciduais e anexiais permite compreender os mecanismos envolvidos na manutenção da homeostase, na resposta a agressões ambientais e nos processos patológicos que acometem o tegumento. Dessa forma, a histologia cutânea constitui um dos pilares fundamentais para a formação em dermatologia (CARBINATTO *et al.*, 2019).

**Figura 22.1** Corte transversal da pele humana ilustrando a organização estratificada em epiderme, derme (papilar e reticular) e hipoderme, com seus respectivos componentes celulares, vasculares e anexiais



## EPIDERME

A epiderme (**Figura 22.2**) é um epitélio pavimentoso estratificado queratinizado, avascular, responsável por formar a principal barreira entre o organismo e o meio externo. Sua nutrição ocorre por difusão a partir dos capilares da derme subjacente, e sua renovação é contínua, resultado da proliferação, diferenciação e migração dos queratinócitos em direção à superfície.

Os queratinócitos constituem a população celular predominante da epiderme e sofrem modificações estruturais progressivas à medida que transitam pelas diferentes camadas epidérmicas. Além deles, a epiderme contém células especializadas com funções pigmentares, sensoriais e imunológicas, incluindo melanócitos, células de Merkel e células de Langerhans (CESTARI, 2018).

### Estrato basal e células especializadas

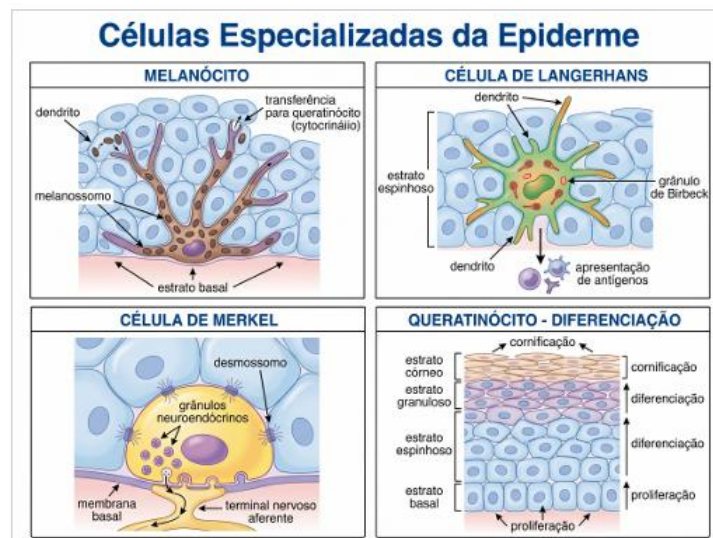
O estrato basal, também denominado estrato germinativo, corresponde à camada mais profunda da epiderme e é formado por uma única camada de queratinócitos colunares, metabolicamente ativos e com intensa capacidade proliferativa. Essas células permanecem aderidas à membrana basal por hemidesmossomos e conectadas entre si por desmossomos, garantindo a integridade estrutural do tecido (ABRAHAMSOHN *et al.*, 2004).

Entre os queratinócitos basais encontram-se os melanócitos, células derivadas da crista neural que constituem o sistema pigmentar da pele. Sua função é sintetizar melanina, armazenada em organelas denominadas melanossomos.

Após o amadurecimento, os melanossomos são transferidos aos queratinócitos adjacentes por secreção citócrina, sendo posteriormente distribuídos no citoplasma celular. A melanina concentra-se preferencialmente na região supranuclear dos queratinócitos, formando uma barreira protetora contra radiação ultravioleta e contribuindo para a determinação da cor da pele.

Também presentes no estrato basal, as células de Merkel são mecanorreceptores especializados associados a terminações nervosas aferentes amielínicas, desempenhando papel fundamental na percepção do toque leve e da discriminação tátil fina.

**Figura 22.2** Células especializadas da epiderme: melanócito com transferência de melanossomos, célula de Langerhans com grânulos de Birbeck, célula de Merkel associada a terminal nervoso, e o processo de diferenciação do queratinócito



### Estratos espinhoso, granuloso e córneo

Acima do estrato basal localiza-se o estrato espinhoso, a camada mais espessa da epiderme. Seus queratinócitos apresentam formato poliédrico e sintetizam grandes quantidades de filamentos intermediários de queratina, organizados em tonofilamentos e tonofibrilas. Nessa camada encontram-se também as células de Langerhans, células dendríticas derivadas de precursores monocíticos da medula óssea que

atuam na captura, processamento e apresentação de antígenos aos linfócitos T, atuando na imunovigilância cutânea e nas reações de hipersensibilidade de contato.

À medida que os queratinócitos migram, atingem o estrato granuloso, etapa que marca os estágios finais da diferenciação epidérmica antes da cornificação. Nessa camada, ocorre acúmulo de grânulos de querato-hialina ricos em

filagrina e outras proteínas associadas à agregação dos filamentos de queratina. A filagrina desempenha papel fundamental na formação da barreira epidérmica. Paralelamente, os queratinócitos produzem grânulos lamelares contendo lipídios que são liberados para os espaços intercelulares, estabelecendo a principal barreira de permeabilidade da epiderme.

O resultado dessa diferenciação é o estrato córneo, camada mais superficial da epiderme e principal responsável pela função de barreira da pele. Essa camada é composta por múltiplas fileiras de corneócitos, células anucleadas intensamente preenchidas por queratina e imersas em uma matriz lipídica organizada (BOUWSTRA *et al.*, 2021; CHEDIK *et al.*, 2024).

## DERME

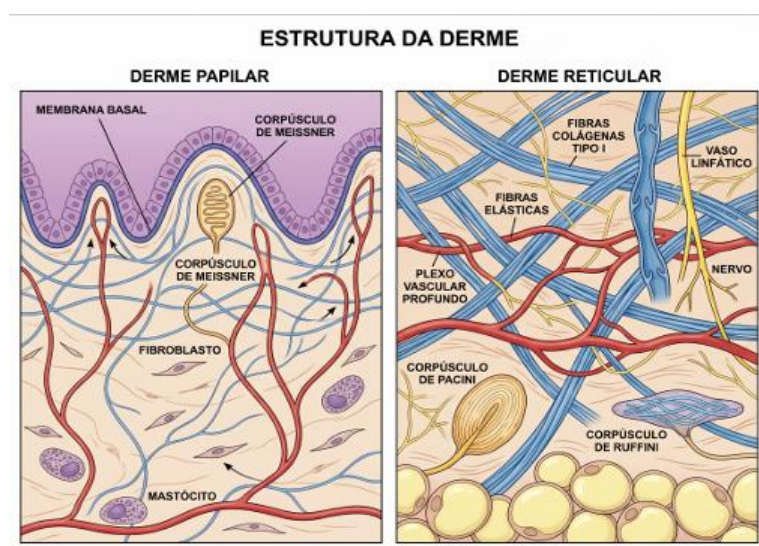
A derme (**Figura 22.3**) é um tecido conjuntivo especializado que fornece sustentação mecânica à pele, promove a nutrição da epiderme e estabelece a ligação estrutural entre a epiderme e a hipoderme. Em comparação com a epiderme, a derme apresenta espessura muito

superior, variando de acordo com a localização anatômica, sexo e idade.

Histologicamente, a derme pode ser dividida em duas regiões que se fundem progressivamente entre si: a camada papilar, mais superficial, e a camada reticular, mais profunda. A derme papilar localiza-se imediatamente abaixo da membrana basal e é constituída por tecido conjuntivo frouxo contendo fibras colágenas delicadas, fibras elásticas finas, fibroblastos, células imunes residentes e abundante rede capilar. Nessa região também se encontram corpúsculos de Meissner, mecanorreceptores especializados na percepção do toque leve.

À medida que se aprofunda, a derme torna-se progressivamente mais densa, formando a camada reticular. Essa porção representa a maior parte da espessura dérmica e é composta principalmente por feixes espessos de colágeno tipo I organizados em diferentes direções e entrelaçados por uma rede de fibras elásticas. Essa arquitetura confere à pele resistência às forças de tração e, simultaneamente, elasticidade suficiente para acomodar deformações mecânicas (JUNQUEIRA *et al.*, 2023).

**Figura 22.3** Organização da derme: a derme papilar com tecido conjuntivo frouxo e alças capilares, e a derme reticular com feixes densos de colágeno, fibras elásticas e plexos vasculares profundos



## HIPODERME

A hipoderme, também denominada tecido subcutâneo, localiza-se abaixo da derme reticular e representa a camada mais profunda do tegumento. É constituída por tecido conjuntivo frouxo associado a quantidades variáveis de tecido adiposo, formando uma estrutura que conecta a pele às fáscias profundas, aponeuroses e periósteo subjacentes. Essa organização permite significativa mobilidade da pele sobre os planos profundos, contribuindo para sua flexibilidade e adaptação aos movimentos corporais.

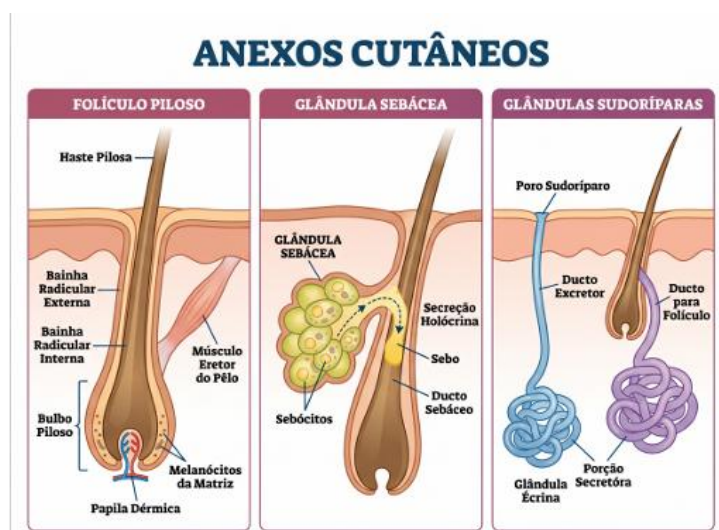
O principal componente da hipoderme é o tecido adiposo branco, formado por adipócitos organizados em lóbulos separados por septos de tecido conjuntivo denominados trabéculas.

Além de atuar como reserva energética na forma de triglicerídeos, o tecido adiposo desempenha importante função no isolamento térmico e na proteção mecânica, funcionando como amortecedor biológico que absorve impactos e distribui forças de compressão.

## ANEXOS CUTÂNEOS

Os anexos cutâneos (**Figura 22.4**) são estruturas especializadas derivadas da epiderme que se projetam para a derme e, em alguns casos, para a hipoderme, desempenhando funções relacionadas à termorregulação, proteção mecânica, percepção sensorial e manutenção da homeostase cutânea.

**Figura 22.4** Anexos cutâneos: folículo piloso com suas bainhas e bulbo, glândula sebácea com secreção holócrina, e glândulas sudoríparas écrina e apócrina



Os folículos pilosos originam-se por invaginações da epiderme e são responsáveis pela formação dos pelos. No interior do bulbo encontra-se a papila dérmica, estrutura rica em vasos sanguíneos que regula a atividade proliferativa das células da matriz folicular.

Associadas à maioria dos folículos pilosos encontram-se as glândulas sebáceas, responsáveis pela produção do sebo por mecanismo holócrino. O sebo forma uma película lipídica que

recobre a superfície cutânea, contribuindo para a manutenção da hidratação, flexibilidade da pele e preservação da barreira epidérmica.

As glândulas sudoríparas classificam-se em écrinas e apócrinas. As écrinas distribuem-se por praticamente toda a superfície corporal, produzindo suor cuja evaporação constitui um dos principais mecanismos fisiológicos de dissipação de calor. As apócrinas desenvolvem-se a partir dos folículos pilosos e distribuem-se

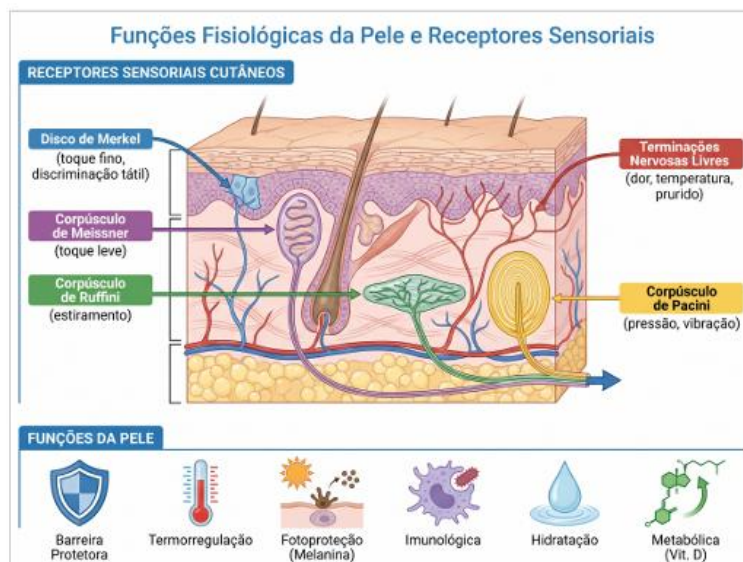
principalmente nas regiões axilares e anogenitais, tornando-se funcionais após a puberdade.

## FISIOPATOLOGIA E RECEPTORES SENSORIAIS

A capacidade da pele de perceber estímulos provenientes do meio externo depende de uma complexa rede de terminações nervosas e re-

ceptores especializados. As terminações nervosas livres participam da percepção da dor, temperatura e prurido. Receptores especializados (**Figura 22.5**) conferem maior precisão: os discos de Merkel relacionam-se à percepção tátil fina; os corpúsculos de Meissner respondem ao toque leve; os corpúsculos de Pacini detectam vibrações e pressão intensa; e os corpúsculos de Ruffini são sensíveis ao estiramento.

**Figura 22.5** Receptores sensoriais cutâneos e suas respectivas localizações, além do resumo das principais funções fisiológicas desempenhadas pelo sistema tegumentar



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAMSOHN, P. & FREITAS, V. MOL: microscopia online. Versão 3.0. 2004.

ARDA, O. *et al.* Basic histological structure and functions of facial skin. *Clinics in Plastic Surgery*, v. 22, 2014. doi: 10.1016/j.fsc. 2014.05.001.

BOUWSTRA, J.A. *et al.* The skin barrier: an extraordinary interface with an exceptional lipid organization. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, v. 35, 2021. doi: 10.1111/jdv.17641.

CARBINATTO, F.M. & COELHO, V.H.M. Feridas: um desafio para a saúde pública. São Carlos: IFSC/USP, 2019.

CESTARI, S.C.P. Dermatologia pediátrica: diagnóstico e tratamento. São Paulo: Editora dos Editores, 2018.

CHEDIK, L. *et al.* An update of skin permeability data based on a systematic review of recent research. *Sci Data*, v. 11, 2024. doi: 10.1038/s41597-024-03939-7.

JUNQUEIRA, L.C.U. & CARNEIRO, J. Histologia básica: texto e atlas. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2023.

STAL, S. *et al.* Skin morphology and function. *Clinics in Plastic Surgery*, v. 14, p. 201,1987.